Aus der Medizinischen Klinik und Poliklinik C
der Universität Düsseldorf

Direktor : Prof . Dr . med . H . L . Krüskemper

DER EINFLUSS SIMULIERTER WETTERPARAMETER AUF DIE RHEUMATOIDE ARTHRITIS IN EINER KLIMAKAMMER

Dissertation
zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt von
Jutta Meyer

1983

UBER
LEIPZIG

Aus der Medizinischen Klinik und Poliklinik C
der Universität Düsseldorf

Direktor : Prof . Dr . med . H . L . Krüskemper

DER EINFLUSS SIMULIERTER WETTERPARAMETER AUF DIE RHEUMATOIDE ARTHRITIS IN EINER KLIMAKAMMER

Dissertation
zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt von
Jutta Meyer

1983

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf

Der Dekan:
gez.:
Prof. Dr. med. Brüster

Referent:
gez.:
Priv.-Doz. Dr. med. E. Jacobi

Koreferent:
gez.:
Priv.-Doz. Dr.rer.nat. O. Richter

Gewidmet meinen Eltern in Dankbarkeit.

INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung

1.1. Einführung 4

1.2. Geschichtlicher Abriss 5

1.3. Ziel der Arbeit 7

2. Methodik

2.1. Patientengut 8

2.2. Klimakammer 9

2.3. Versuchsaufbau 10

3. Ergebnisse

3.1. Vergleich innerhalb der Gruppe Feuchtigkeit 17

3.2. Vergleich innerhalb der Gruppe Trockenheit 18

3.3. Vergleich innerhalb der Gruppe Sferics 18

3.4. Vergleich der Gruppen untereinander 19

4. Diskussion 23

5. Zusammenfassung 27

A N H A N G

A Tabellenverzeichnis 29

B Literaturverzeichnis 53

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543909_0103

1. E I N L E I T U N G

1.1. Einführung

Seit alters her wird das Wetter in Zusammenhang mit " Rheuma " gebracht. Man glaubt, daß besonders bei kaltem und feuchtem Wetter rheumatische Beschwerden häufiger auftreten oder sich verschlimmern.
Viele Menschen behaupten, daß sie wetterfühlig sind, daß sich ihre Schmerzen bei Wetterwechsel verstärken (z.B. Narben- und Bruchschmerzen).
Besonders Patienten mit entzündlich rheumatischen Erkrankungen sagen von sich, daß sie " das Wetter spüren ".
Aber gibt es wirklich einen Zusammenhang zwischen Wetter und körperlichem Wohl- bzw. Mißempfinden ?
Diese Arbeit versucht aufzuklären, ob das Wetter einen Einfluß auf das subjektive Befinden und auf das Schmerzempfinden bei Patienten mit rheumatoider Arthritis hat; ob die Patienten wetterfühlig sind und ob sich das laborchemisch nachweisen läßt.

1.2. Geschichtlicher Abriss

Schon in der Antike sah man eine Wechselbeziehung zwischen Klima und " Rheuma ". Erstmals wurde das von Hippokrates in seinem Werk " Über Luft, Wasser und Örtlichkeiten " beschrieben.
A. Cornelius empfahl 3o n.Chr. die Stadt Alexandria mit ihrem gleichbleibend warmen Klima als " idealen Kurort ". (Steudel, J., 1962).
Erst Anfang des 2o. Jahrhunderts begann man die Wechselwirkung zwischen Rheuma und Wetter genauer zu untersuchen. De Rudder weist erstmals darauf hin, daß die Jahreszeiten einen Einfluß auf rheumatische Beschwerden haben. Außerdem hält er Kälte und Sonnenarmut für rheumadisponierend (de Rudder, 1952). Feige und Freund sprechen von einer Frontfühligkeit, d.h. die rheumatischen Beschwerden treten besonders bei Kalt- und Warmfronteinbrüchen auf. Dieses wird 1938 von Flach bestätigt (Flach, E.,1938).
1955 beschrieben Pehl und Weskott, daß bei 1ooo stationären Rheumapatienten im Moorbad Sickingen 74,2 % sich als wetterempfindlich einstuften (Pehl, R., Weskott,H.,1955).
Hill kommt 1966 bei seinen Untersuchungen bei Rheumakranken auf eine Wetterempfindlichkeit von 8o - 9o % (Hill,D.F.,1966).
Um die Subjektivität der Angaben zur Wetterfühligkeit auszuschalten, konstruierte Hollander 1961 eine Klimakammer, in der Wetter simuliert werden konnte und so für objektive Versuchszwecke nachvollziehbar war.

Dabei stellten Hollander und Yeostros 1963 fest, daß eine Beziehung zwischen erhöhten Rheumaschmerzen und fallendem Luftdruck sowie steigender Luftfeuchtigkeit bestand (Hollander, J.L., Yeostros, S.J., 1963). Barcal (Barcal, R., Matousek, J., 1961) findet eine Wechselbeziehung zwischen der Vorderseite eines Tiefdruckgebietes und der Zunahme rheumatischer Schmerzen. Sönning (Sönning, W., 1979) beschreibt ein gehäuftes Auftreten von akuten Rheumaschüben bei vertikalen Luftmassenverschiebungen in der Troposphäre; außerdem sieht er einen Zusammenhang zwischen rheumatischen Beschwerden und Gewittern und somit auch zu atmosphärischen Strahlungsimpulsen (Sferics).

Dass Sferics in verschiedenen biologischen Systemen wirksam sind, so z.B. bei der Beeinflussung der Thrombozytenadhäsivität, wurde von Jacobi (1973, 1979) beschrieben.

Das Auftreten von rheumatischen Erkrankungen in geographisch weit entfernten Orten wurde in verschiedenen Studien aufgeführt. So stellten Engel und Burch 1967 fest, daß 3,2 % der amerikanischen Bevölkerung an Arthritis leiden (Engel, A., Burch, T.A., 1967).

In England und Skandinavien betrug die Rate zwischen 4 und 7 % (Mikkelsen, W.M., 1966). Mendez-Bryan fand in Puerto-Rico o,92 % - die niedrigste Rate (Mendez-Bryan, R., et al.,1963). Lawrence konnte in einer Studie, in der an acht verschiedenen Orten zwischen dem 18. und 54. Breitengrad in Amerika und Europa Untersuchungen vorgenommen wurden, keine signifikanten Unterschiede feststellen (Lawrence, J.S., Behrend, T., et al., 1966).

1.3. Ziel der Arbeit

Dass entzündlich rheumatische Erkrankungen von klimatischen Einflüssen, wie Föhn, Wetterwechsel, Frontdurchzüge, Gewitter, Jahreszeitenwechsel etc. abhängig sind, wurde schon des öfteren beschrieben.
In den meisten Arbeiten werden subjektive Parameter mit natürlich vorkommenden Wetterdaten verglichen.
Die Frage bleibt, ob sich durch Simulation von Wettereigenschaften objektiv messbare Parameter an Rheumakranken ändern.
Zu diesem Zweck wurde für den Versuch eine Klimakammer benutzt (Beschreibung S. 9), in der verschiedene Wettereigenschaften simuliert werden können.
In dieser Arbeit soll nachgewiesen werden, ob eine Versuchsperson, die einem bestimmten Wettereinfluß ausgesetzt wurde, sich nach dem Kammeraufenthalt besser oder schlechter fühlt, ihr Schmerzempfinden sich ändert; außerdem wurden Laboruntersuchungen zur Objektivierung vorgenommen.

2. METHODIK

2.1. Patientengut

Aus der Rheuma-Ambulanz der Universitätsklinik Düsseldorf wurden 26 Patienten mit eindeutiger rheumatoider Arthritis (ARA 5/11 oder mit einer höheren ARA-Ziffer) für den Versuch ausgewählt. Eindeutige rheumatoide Arthritis bedeutet, daß 5 von 11 ARA-Kriterien (aufgestellt von " American Rheumatism Association ") erfüllt sein müssen. In diesem Versuch waren es: Morgensteifigkeit, Bewegungs- oder Druckschmerz, Schwellung in verschiedenen Gelenken sowie symmetrische Schwellung von Gelenken, subkutane Knoten und positiver Nachweis der Rheumafaktoren.
Die Patienten waren zwischen 17 und 76 Jahre alt; das Verhältnis Frauen : Männer betrug 21 : 5.
Ihnen gegenüber wurde ein Normalkollektiv von 9 Personen gestellt, meistens Studenten im Alter von 23 - 31 Jahren.
Jeder Patient hielt sich im Abstand von 7 Tagen zweimal in der Klimakammer auf (Beschreibung S.13).
Der Versuch insgesamt erstreckte sich über 14 Monate.

2.2. Klimakammer

Um experimentell die verschiedenen Wetterlagen herzustellen, wird eine Klimakammer, die auch als Faradayscher Käfig wirkt, verwendet. Die Kammer hat die Maße 3,5o x 2,5o x 2,3o m. Sie ist mit 2 mm dicken Stahlblechen ausgekleidet. Die Bleche sind am Rand 4o mm um 90^{o} abgekantet und zusammengeschraubt. Durch Klebeband längs der Nähte wird die Kammer abgedichtet. Zur Isolierung ist der Fußboden mit Teppichfliesen ausgelegt, Tür und Türrahmen nochmal doppelwandig abgedichtet. Zur Auskleidung von Decke und Wänden sind 5o mm dicke Hartschaumplatten benutzt worden. Eine Alufolie unter der Decke dient als obere Plattenelektrode. Als Inneneinrichtung stehen Möbel zur Verfügung, die den Aufenthalt so bequem wie möglich machen. Sie sind ohne Metallteile angefertigt, die ein elektrisches Feld verzerren könnten. Außerhalb der Kammer ist ein Klimaschrank angebracht, der eine konstante Temperatur- und Feuchtigkeitseinstellung gewährleistet.

Um die atmosphärische Impulsstrahlung (Sferics) zu berücksichtigen, wird an der Kammer ein Sferics-Simulator angeschlossen, der innerhalb der Kammer Sferics erzeugen kann.

Impulswiederholungsfrequenz, Impulsfeldstärke und Trägerfrequenz können in verschiedenen Grenzen variiert werden. Wahlweise lassen sich die simulierten oder auch die natürlichen Sferics mit einem besonderen Empfangsgerät über getrennte Antennen empfangen und registrieren.

2.3. Versuchsaufbau

Das Gesamtkollektiv betrug 35 Personen.
Darunter 26 Patienten mit rheumatoider Arthritis
und 9 Personen Normalkollektiv.
Jeder der 35 Versuchspersonen durchlief zweimal im Abstand von 7 Tagen eine Gruppe (Erläuterung s. Gruppeneinteilung). Die Einteilung zu den Gruppen, sowie die Reihenfolge der Kammeraufenthalte unter den Gruppen und innerhalb der Gruppen erfolgte nach einem Zufallsschema.[1] Der Versuch war randomisiert. (Tabelle 1)
Der Aufenthalt in der Klimakammer betrug 3 Stunden, während dieser Zeit durfte die Kammer nicht verlassen werden.
Vor und nach dem Kammeraufenthalt wurde die Handkraft gemessen, Blut abgenommen, Smielie-Test und Fragen zur Person gestellt. (Erläuterung s. Parameter)

[1] Herrn Priv.-Doz. Dr. Richter, Institut für Med.Statistik und Biomathematik der Universität Düsseldorf, sei an dieser Stelle für die freundliche Mitarbeit und Aufstellung des Zufallsschemas gedankt.

Tabelle 1

Randomisationsplan

Patient	Gruppe 1		Gruppe 2		Gruppe 3	
	a	b	a	b	a	b
1			1	2		
2			1	2		
3	1	2				
4	1	2				
5			2	1		
6			1	2		
7					1	2
8			1	2		
9					2	1
1o	2	1				
11	1	2				
12					1	2
13					2	1
14					1	2
15					1	2
16					1	2
17					2	1
18	2	1				
19	1	2				
2o			2	1		
21			2	1		
22			1	2		
23			1	2		
24	1	2				
25	2	1				
26					1	2
27			2	1		
28			2	1		
29			1	2		
3o					2	1
31					2	1
32	1	2				
33			1	2		
34	1	2				
35					1	2

Klimaprogramm

1. Gruppe Feuchtigkeit

a) feucht-warm ..... 27° C
Taupunkt ..... 25° C
rel. Luftfeuchtigkeit.... 90 %
Leistung 53 %

b) feucht-kalt ..... 16° C
Taupunkt ..... 13,5° C
rel. Luftfeuchtigkeit ....90 %
Leistung ..... 53 %

2. Gruppe Trockenheit

a) trocken-warm ..... 27° C
Taupunkt ..... 12° C
rel. Luftfeuchtigkeit ... 38,5 %

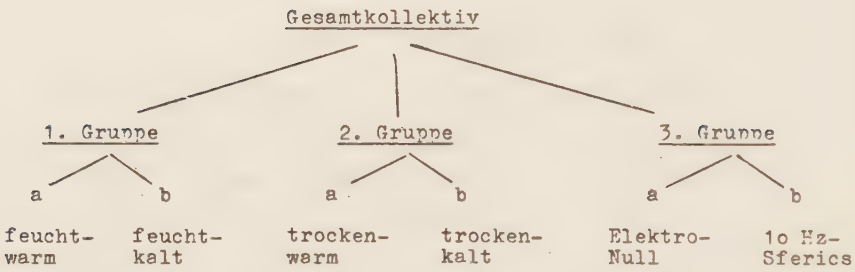
b) trocken-kalt ..... 16° C
Taupunkt ..... 2° C
rel. Luftfeuchtigkeit ... 38,5 %

3. Gruppe Sferics

a) Elektro-Null-Klima ..... 2o° C
Taupunkt ..... 17° C
Leistung ..... 53 %

b) 10 Hz-Sferics ..... 2o° C
Taupunkt ..... 17° C
Leistung ..... 53 %
Sferics ..... 10 Hz

Gruppeneinteilung



Beispiel

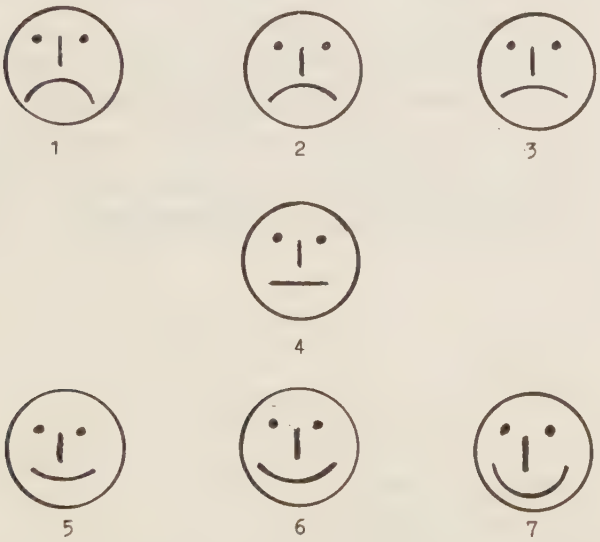
Patient Nr 1, zugeteilt nach dem Randomisationsplan der 2. Gruppe, hielt sich in der ersten Woche in trocken-warmem Klima (a) und im Abstand von 7 Tagen in der 2. Woche in trocken-kaltem Klima (b) auf.

Parameter

1. Smielie - Test
2. Handkraftmessung
3. Blutabnahme zur Bestimmung von:
   - 3.1. B S G
   - 3.2. C R P
   - 3.3. Rheumafaktoren:
     - Waaler - Rose Test
     - Latex - RF Test
     - Latex - Laser Test
   - 3.4. C_3 C_4

Ad 1 Smielie - Test

Jede Versuchsperson hatte vor und nach dem Kammeraufenthalt anzugeben, wie sie ihr Befinden beurteilt. (Smielie 1 - 7)



Der Smielie - Test, der vom Institut für Medizinische Psychologie der Ruhr-Universität Bochum ausgearbeitet worden ist und schon an anderer Stelle erprobt wurde, mißt nichtverbal die Befindlichkeit und ist präziser im Vergleich zu verbalen Äußerungen, da Bewertungkriterien durch Zahlen quantifizierbar sind. Er läßt sich deshalb statistisch gut verarbeiten.

Ad 2 Handkraftmessung

Mit dem Handkraftmesser nach ARA (einem Blutdruckapparat mit aufgerollter Manschette und einem vorgegebenen Druck von 3o mm Hg) wurde die Handkraft als integrierte Schmerzschwelle aller an dem Meßvorgang beteiligten Gelenke gemessen. Somit kann objektiv die Veränderung der Schmerzschwelle erfaßt werden.
Vor und nach dem Kammeraufenthalt mußte jeder Proband die Blutdruckmanschette kräftig zusammendrücken.
Es wurden an jeder Hand 3 Messungen vorgenommen und daraus der Mittelwert gebildet. Berücksichtigt wurde, ob der Patient Rechts- oder Linkshänder ist.

Ad 3 Blutabnahme

Zur Bestimmung von:

3.1. BSG nach Westergren

3.2. CRP

Quantitative Bestimmung mittels einer Verdünnungsreihe (CRP Standard Serum Behring).
Das C - reaktive Protein ist ebenso wie die Blutsenkungsgeschwindigkeit Ausdruck eines entzündlichen Geschehens. Dabei ist der CRP - Nachweis besonders zur Beurteilung der Prozessaktivität geeignet. Er ist empfindlicher und schneller als die BSG, insbesondere für den Nachweis eines akuten rheumatischen Schubs.

3.3. Rheumafaktoren

Quantitative Bestimmung mittels einer Verdünnungsreihe nach den Empfehlungen der WHO (Eichserum Behring) sowohl im Waaler - Rose Test als auch in der Latex-Agglutination. Für den Latex-Laser Test (Rheumafaktoren Referenz Serum Behring) wurde zur quantitativen Bestimmung ebenfalls eine Verdünnungsreihe aufgestellt und anschließend im Laser - Nephelometer gemessen.

3.4. Komplement C_3 und C_4 wurden mittels Laser - Nephelometrie bestimmt. (Hyland-Travenol)

3. ERGEBNISSE

Die Meßergebnisse der einzelnen Parameter sind im Anhang in den Tabellen I - XXIV aufgelistet.
Da die Veränderung der jeweiligen Meßparameter durch den Kammeraufenthalt interessiert, wurden die Mittelwerte " vor " und " nach " Kammeraufenthalt, die Standardabweichung der Differenzen und der t - Wert errechnet (Tabellen 2 - 4).

3.1. Vergleich innerhalb der Gruppe Feuchtigkeit

In der Tabelle 2 sind die Ergebnisse für die Gruppe Feuchtigkeit dargestellt, und zwar aufgegliedert in feucht-warm und feucht-kalt für die beiden Kollektive rheumatoide Arthritis und Normalpersonen.
Wie der Tabelle zu entnehmen ist, unterscheiden sich die beiden Kammerdurchläufe feucht-warm und feucht-kalt nicht wesentlich voneinander. Auffallend ist lediglich die Veränderung der Handkraft links bei den Patienten mit rheumatoider Arthritis nach Kammeraufenthalt in feucht-kaltem Klima. Die Handkraft links verbessert sich von 91,75 auf 99,13 mm/Hg; t beträgt 4,29, was einem $p < 0{,}05$ entspricht. Die Veränderung ist nicht an der rechten Hand, nicht im feucht-warmen Klima und nicht bei dem Normalkollektiv nachweisbar. Bei den Normalpersonen verbessert sich zwar auch die Handkraft links in feucht-kalt von 268,0 auf 280,0 mm/Hg; die Standardabweichung beträgt jedoch 16,97, was einen t = 1 entspricht.

Alle anderen Meßwerte wie Smielies, BSG und die übrigen Laborparameter ändern sich nicht.

3.2. Vergleich innerhalb der Gruppe Trockenheit

Innerhalb der Gruppe Trockenheit (Tabelle 3) gibt es keine signifikanten Veränderungen in Bezug auf Smielies, Handkraft, CRP, Rheumafaktoren und C_3 C_4.
Auffallend ist in dieser Gruppe die Erhöhung der BSG der 2. Stunde nach Kammeraufenthalt in trocken - warm, sowohl für die Patienten mit rheumatoider Arthritis als auch für das Normalkollektiv. Die BSG_2 erhöht sich bei den Rheumapatienten von 38,33 auf 44,66, woraus sich ein t von 2,76 ergibt ($p < 0{,}05$). Ebenso verschlechtert sich die BSG_2 in trocken - warm beim Normalkollektiv von 11,25 auf 13,5o ($t = 3{,}58$, $p < 0{,}05$).

3.3. Vergleich innerhalb der Gruppe Sferics

Innerhalb der Gruppe Sferics (Tabelle 4) unterscheiden sich die Meßwerte der Kammerduchläufe Elektro - Null und 1o Hz - Sferics nur hinsichtlich der BSG.
Bei den Patienten mit rheumatoider Arthritis verschlechtert sich die BSG der 2. Stunde im Elektro - Null Klima von 38,44 auf 42,77. Mit einer Standardabweichung von 7,o2 und ein t = 1,86 kann gerade noch eine Signifikanz nachgewiesen werden ($p < 0{,}05$).

Die BSG des Normalkollektivs erhöht sich zwar auch im Elektro - Null Klima, jedoch nicht signifikant.
Unter 1o Hz - Sferics Einfluß kommt es bei den Normalpersonen zu einer Erhöhung der BSG in der 1. Stunde, die mit $t = 5{,}01$ ($p < 0{,}05$) gesichert ist.
Demgegenüber gibt es keine signifikante Veränderung der BSG bei den Rheumapatienten nach Kammeraufenthalt im 1o Hz - Sferics Klima.
Die übrigen Laborparameter, sowie Smielies und Handkraft ändern sich nicht in der Gruppe Sferics.

3.4. Vergleich der Gruppen untereinander

Der Vergleich der Gruppen Feuchtigkeit, Trockenheit und Sferics wurde mittels der Varianzanalyse ausgewertet. Bis auf die Veränderung der BSG in trocken - warm und Elektro - Null Klima, was bereits beschrieben wurde, konnte keine Interaktion festgestellt werden.

Tabelle 2 Gruppe 1

a) feucht - warm

b) feucht - kalt

		a) feucht-warm			b) feucht-kalt		
		$\bar{x}$	S_D	t	$\bar{x}$	S_D	t
RA n=8	Smielie vor	3,75	0,99	-	3,38	0,64	-
	" nach	2,88			3,25		
	Hdkr. re. vor	90,63	20,11	0,05	93,63	20,44	0,26
	" " nach	90,25			95,50		
	Hdkr. li. vor	96,75	15,71	-0,86	91,75	4,87	4,29
	" " nach	92,00			99,13		
	BSG_1 vor	24,25	8,63	0,29	22,13	2,72	-0,65
	" nach	25,12			21,50		
	BSG_2 vor	47,00	6,59	1,07	43,00	4,33	-1,14
	" nach	49,50			41,25		
N n=2	Smielie vor	4,50	0,71	-	3,50	0,71	-
	" nach	7,00			7,00		
	Hdkr. re. vor	280,00	0	0	275,00	7,07	1,00
	" " nach	280,00			280,00		
	Hdkr. li. vor	270,00	14,14	1,00	268,00	16,97	1,00
	" " nach	280,00			280,00		
	BSG_1 vor	2,00	0,71	-1,00	6,00	2,12	1,00
	" nach	1,50			7,50		
	BSG_2 vor	4,50	0,71	1,00	12,00	4,24	1,00
	" nach	5,00			15,00		

RA = Patienten mit rheumatoider Arthritis

N = Normalkollektiv

n = Anzahl der Versuchspersonen

Tabelle 3 Gruppe 2

a) trocken - warm

b) trocken - kalt

		a) trocken-warm			b) trocken-kalt		
		$\bar{x}$	S_D	t	$\bar{x}$	S_D	t
	Smielie vor	4,11			4,11		
	" nach	4,oo	o,93	-	3,66	o,73	-
	Hdkr. re. vor	78,88			91,66		
	" " nach	87,oo	12,75	1,91	97,66	24,71	o,73
	Hdkr. li. vor	78,33			9o,11		
RA	" " nach	85,33	17,58	1,19	92,88	18,87	o,44
	BSG_1 vor	18,77			2o,11		
n=9	" $_1$ nach	19,88	5,93	o,56	28,33	5,69	1,99
	BSG_2 vor	38,33			42,oo		
	" $_2$ nach	44,66	6,87	2,76	46,44	6,57	1,93
	Smielie vor	5,5o			5,5o		
	" nach	4,5o	1,16	-	7,oo	2,36	-
	Hdkr. re. vor	257,5o			256,oo		
	" " nach	248,5o	18,oo	-1,oo	244,oo	24,oo	-1,oo
N	Hdkr. li. vor	252,5o			257,5o		
	" " nach	251,5o	2,oo	-1,oo	244,5o	26,oo	-1,oo
n=4	BSG_1 vor	4,oo			7,oo		
	" $_1$ nach	5,oo	o.82	2,45	5,oo	4,69	-o,85
	BSG_2 vor	11,25			13,oo		
	" $_2$ nach	13,5o	1,25	3,58	15,25	3,2o	1,41

RA = Patienten mit rheumatoider Arthritis

N = Normalkollektiv

n = Anzahl der Versuchspersonen

Tabelle 4 Gruppe 3

a) Elektro - Null

b) 1o Hz - Sferics

		a) Elektro-Null			b) 1o Hz-Sferics		
		$\bar{x}$	S_D	t	$\bar{x}$	S_D	t
RA n=9	Smielie vor	4,22	o,33	-	3,88	o,67	-
	" nach	4,11			3,66		
	Hdkr. re. vor	98,88	12,15	-o,o5	89,77	16,94	o,o9
	" " nach	98,66			9o,33		
	Hdkr. li. vor	1o1,66	18,5o	-1,96	95,33	32,14	-o,25
	" " nach	89,55			92,66		
	BSG_1 vor	18,33	4,77	o,84	2o,88	4,13	o,4o
	" $_1$ nach	19,66			21,44		
	BSG_2 vor	38,44	7,o2	1,86	44,66	4,59	o,58
	" $_2$ nach	42,77			45,55		
N n=3	Smielie vor	4,66	o,58	-	4,33	1,53	-
	" nach	5,oo			5,66		
	Hdkr. re. vor	2o2,oo	14,o5	1,32	229,33	17,35	1,59
	" " nach	213,33			245,55		
	Hdkr. li. vor	176,66	38,oo	o,37	2o4,66	13,12	2,91
	" " nach	184,66			226,66		
	BSG_1 vor	4,33	1,15	o,49	4,66	o,58	5,o1
	" $_1$ nach	4,66			6,33		
	BSG_2 vor	11,66	2,65	1,31	12,66	o,58	4,oo
	" $_2$ nach	13,66			14,oo		

RA = Patienten mit rheumatoider Arthritis

N = Normalkollektiv

n = Anzahl der Versuchspersonen

4. DISKUSSION

Es ist selbst dem Laien eine bekannte Tatsache, daß es einen Zusammenhang zwischen " Wetter " und der Zunahme rheumatischer Beschwerden gibt.
In dieser Studie wurde nicht der natürliche Einfluß des Wetters auf das Befinden von Rheumapatienten untersucht, sondern es wurden in einer Klimakammer verschiedene Wetterparameter simuliert. Damit wurden die in der Natur ineinander übergreifenden Wetterparameter in Gruppen zerlegt, und zwar in " feucht-warm ", " feucht-kalt ", " trocken-warm" und " trocken-kalt ".
Ergänzt wurde dies durch die Gruppe Sferics (Elektro-Null und 1o Hz - Sferics Klima), da Sferics als biologische Stressoren bekannt sind (Jacobi 1979).
Für die Gruppen Feuchtigkeit, Trockenheit und Sferics waren die Ergebnisse nach 3-stündigem Kammeraufenthalt negativ für die Parameter Smielies, CRP, Rheumafaktoren und C_3 C_4 .
Überraschend war die Verbesserung der Handkraft links bei den Rheumapatienten im feucht - kalten Klima.
Die Zunahme ist mit $t = 4{,}29$ ($p < 0{,}05$)hochsignifikant.
Dies ist um so erstaunlicher, da feucht - kaltes Klima als besonders ungünstig für die rheumatoide Arthritis angenommen wird.
In den anderen Gruppen konnte dieser Nachweis nicht erbracht werden, ebenso nicht für das Normalkollektiv.

Ungeklärt ist, warum sich die Handkraft nicht auch rechts verbessert, besonders da die Patienten zum allergrößten Teil Rechtshänder waren.

In den Gruppen Trockenheit und Sferics ändert sich die Blutsenkung. Im trocken - warmen Klima verschlechtert sich die BSG sowohl bei den Rheumapatienten ($t = 2,76$, $p < 0,05$) als auch bei dem Normalkollektiv ($t = 3,58$, $p < 0,05$). Somit kann man vermuten, daß trockene Wärme sich nicht günstig auf entzündlich rheumatische Erkrankungen auswirkt - wie allgemein angenommen wird. Ja, sogar schädlich ist, da auch die Normalpersonen eine Verschlechterung der BSG vorweisen.

Der Anstieg der BSG bei den Rheumapatienten im Elektro - Null Klima ist mit $t = 1,86$ gerade noch signifikant.

Auch bei den Normalpersonen steigt die BSG in Elektro - Null, jedoch konnte das statistisch nicht gesichert werden.

Signifikant ist der Anstieg der BSG beim Normalkollektiv unter 10 Hz - Sferics Einfluß mit $t = 5,01$.

Wie in der Literatur beschrieben wird, kommt es unter atmosphärischer Impulsstrahlung (Sferics) zu Veränderungen von Laborparameter (z.B. Blutgerinnung, Thrombozyten-adhäsivität). Die Verschlechterung der BSG im Elektro-Null Klima wurde auch von Dorten (1978) beschrieben. Dieses Ergebnis verwundert nicht, da die Senkung u.a. vom Ladungszustand der Erythrozyten abhängt.

Dorten wies außerdem darauf hin, daß die Handkraft sich im trocken - warmen Klima verschlechtert, was wiederum bestätigt, daß sich trockene Wärme nicht günstig auswirkt.

Außerdem beschrieb er in der gleichen Studie die Verbesserung der Handkraft in feucht - kalt , und zwar ebenfalls nur nachweisbar an der linken Hand.
Diese Ergebnisse zeigen, daß möglicherweise Wärmeeinwirkung für den Rheumakranken schädlich ist; bestätigt wird dies durch die Morgensteifigkeit der Gelenke, die nach mehrstündigem Aufenthalt im warmen Bettklima auftritt. In der Dissertation " Der Einfluß des Wetters auf das Schmerzempfinden der Rheumakranken " (Fuß 1981) wird ebenfalls beschrieben, daß bei steigender Temperatur rheumatische Beschwerden zunehmen.
Dies alles zeigt, daß Wettereinflüsse auf die rheumatoide Arthritis einwirken, tiefgreifende Veränderungen jedoch nicht nachgewiesen werden können.
Daß die meisten Meßparameter negativ ausfielen, liegt wahrscheinlich daran, daß die Wettereinwirkung komplex ist. Nicht Einzelfaktoren sind wirksam, sondern das Zusammenspiel von verschiedenen Wetterparameter, die wir möglicherweise meßtechnisch noch nicht erfaßt haben.
Übereinstimmend mit der Literatur konnte bestätigt werden, daß physikalische Einflußfaktoren, wie elektromagnetische Wellen (Sferics), die BSG erhöhen.
Somit kann man sagen, daß es einen simulierbaren Wettereinfluß gibt, nämlich die Sferics.

Folgerung: Es gibt wettereinflüsse auf das Befinden (Fuß 1981), die komplex sind und sich nicht simulieren lassen. Und es gibt möglicherweise Wettereinflüsse - auch simulierbar (Sferics) - auf den Krankheitsprozess (BSG), die von den Patienten nicht registriert werden. Beide haben miteinander nichts zu tun; ein Rückschluß von dem einen auf das andere ist nicht möglich.

Ergeben sich daraus Konsequenzen ? Ja !

1) Einschränkung der Beurteilbarkeit.

2) Der Einfluß ist gering, deshalb zunächst keine Konsequenzen.

3) Daraus ergeben sich weitere Forschungsansätze: Man sollte noch mehr über nicht wahrnehmbare Einflüsse wissen, damit sie bei positiven Einflüssen therapeutisch nutzbar gemacht werden können.

4) Wenn wir mehr über die nicht wahrnehmbaren Einflüsse wissen, ergeben sich daraus insofern Konsequenzen, daß die Patienten dahingehend beraten werden können, z.B. ihren Wohnort zu wechseln, oder ihren Urlaub unter besonders günstigen klimatologischen Bedingungen zu verbringen.

5. ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Arbeit wurde der Zusammenhang zwischen Wetter - indem verschiedene Wetterparameter in einer Klimakammer simuliert wurden - und der rheumatoiden Arthritis untersucht. Bei 26 Patienten mit eindeutiger rheumatoider Arthritis und einem Kontrollkollektiv von 9 Normalpersonen wurden die Parameter Smielies, Handkraft, BSG, CRP, Rheumafaktoren (Waaler-Rose, Latex-Agglutination, Latex-Laser) und C_3 C_4 gemessen.

Statistisch gesichert werden konnte die Erhöhung der BSG im trocken-warmen Klima, sowohl bei den Rheumakranken ($t = 2{,}76$, $p < 0{,}05$) als auch bei dem Normalkollektiv ($t = 3{,}58$, $p < 0{,}05$). Ebenso verschlechterte sich die BSG im Elektro-Null Klima im Mittel um 4,33 ($t = 1{,}86$, $p < 0{,}05$), dies jedoch nur bei den Patienten mit rheumatoider Arthritis. Bei den Normalpersonen erhöhte sich demgegenüber die BSG signifikant ($t = 5{,}01$, $p < 0{,}05$) unter 1o Hz - Sferics Einfluß.

Überraschend war die Verbesserung der Handkraft links bei den Rheumapatienten nach Kammeraufenthalt in feucht-kalt. Dieses Ergebnis konnte statistisch mit $t = 4{,}29$ ($p < 0{,}05$) gesichert werden. Dies erstaunte umso mehr, da feucht-kaltes Klima allgemein als besonders ungünstig für die rheumatoide Arthritis angenommen wird.

A N H A N G

A Tabellenverzeichnis

B Literaturverzeichnis

Tabelle I Gruppe 1

1 a feucht - warm

	Patient	Smielie vor	Smielie nach	Δ Smielie
	3	3	3	0
	4	3	2	- 1
	1o	3	2	- 1
	11	4	4	0
	18	3	2	- 1
	19	3	2	- 1
N	24	5	7	+ 2
N	25	4	7	+ 3
	32	5	2	- 3
	34	6	6	0

1 b feucht - kalt

	Patient	Smielie vor	Smielie nach	Δ Smielie
	3	5	5	0
	4	3	3	0
	1o	4	3	- 1
	11	2	3	+ 1
	18	4	4	0
	19	2	2	0
N	24	3	7	+ 4
N	25	4	7	+ 3
	32	2	2	0
	34	5	4	- 1

Tabelle II

Gruppe 1

1 a feucht - warm

Patient	Handkr. vor		Handkr. nach		Handkr.	
	re.	li.	re.	li.	Δre.	Δli.
3	39	44	35	38	- 4	- 6
4	67	38	53	25	- 14	- 13
1o	18	21	17	28	- 1	+ 7
11	65	69	1o6	64	+ 41	- 5
18	25o	28o	245	28o	- 5	0
19	9o	1o8	7o	1o5	- 2o	- 3
N 24	28o	28o	28o	28o	0	0
N 25	28o	26o	28o	28o	0	+ 2o
32	6	1o	22	28	+ 16	+ 18
34	19o	2o4	174	168	- 16	- 36

1 b feucht - kalt

Patient	Handkr. vor		Handkr. nach		Handkr.	
	re.	li.	re.	li.	Δre.	Δli.
3	48	22	52	33	+ 4	+ 11
4	4o	4o	82	55	+ 42	+ 15
1o	8	22	11	29	+ 3	+ 7
11	59	54	77	57	+ 28	+ 3
18	246	28o	24o	28o	- 6	0
19	1oo	75	84	85	- 16	+ 1o
N 24	28o	28o	28o	28o	0	0
N 25	27o	256	28o	28o	+ 1o	+ 24
32	38	21	38	3o	0	+ 9
34	21o	22o	188	224	- 22	+ 4

Tabelle III

Gruppe 1

1 a feucht - warm

Patient	BSG vor	BSG nach	△ BSG
3	22/ 49	24/ 56	+ 2/+ 7
4	36/ 62	22/ 56	- 14/- 6
1o	68/112	64/1o9	- 4/- 3
11	45/ 87	62/1o2	+ 17/+ 15
18	7/ 21	6/ 2o	- 1/- 1
19	2/ 6	6/ 11	+ 4/+ 5
N 24	2/ 3	1/ 3	- 1/ 0
N 25	2/ 6	2/ 7	0/+ 1
32	1o/ 28	11/ 28	+ 1/ 0
34	4/ 11	6/ 14	+ 2/+ 3

1 b feucht - kalt

Patient	BSG vor	BSG nach	△ BSG
3	12/ 21	8/ 19	- 4/- 2
4	24/ 51	2o/ 49	- 4/- 2
1o	65/114	68/111	+ 3/- 3
11	53/ 93	52/ 82	- 1/- 11
18	8/ 21	7/ 23	- 1/+ 2
19	3/ 9	5/ 12	+ 2/+ 3
N 24	2/ 3	2/ 3	0/ 0
N 25	1o/ 21	13/ 27	+ 3/+ 6
32	8/ 24	1o/ 25	+ 2/+ 1
34	4/ 11	2/ 9	- 2/- 2

Tabelle IV

Gruppe 1

1 a feucht - warm

Patient	CRP vor	CRP nach	△ CRP
3	< 1	< 1	0
4	4	4	0
1o	8	8	0
11	16	16	0
18	4	4	0
19	8	8	0
N 24	< 1	< 1	0
N 25	< 1	< 1	0
32	< 1	< 1	0
34	< 1	< 1	0

1 b feucht - kalt

Patient	CRP vor	CRP nach	△ CRP
3	< 1	< 1	0
4	4	4	0
1o	8	8	0
11	16	16	0
18	4	8	+ 4
19	8	8	0
N 24	< 1	< 1	0
N 25	< 1	< 1	0
32	< 1	< 1	0
34	< 1	< 1	0

Tabelle V Gruppe 1

1 a feucht - warm

Patient	Waaler-Rose vor i.E./ml	Waaler-Rose nach i.E./ml	△ Waaler-Rose
3	< 5	< 5	0
4	< 5	< 5	0
1o	1oo	1oo	0
11	5oo	5oo	0
18	5	5	0
19	5o	5o	0
N 24	< 5	< 5	0
N 25	< 5	< 5	0
32	< 5	< 5	0
34	1o	1o	0

1 b feucht - kalt

Patient	Waaler-Rose vor i.E./ml	Waaler-Rose nach i.e./ml	△ Waaler-Rose
3	< 5	< 5	0
4	5	5	0
1o	1oo	1oo	0
11	4oo	1ooo	+6oo
18	1o	1o	0
19	25	25	0
N 24	< 5	< 5	0
N 25	< 5	< 5	0
32	< 5	< 5	0
34	25	25	0

Tabelle VI

Gruppe 1

1 a feucht - warm

Patient	Latex A. vor i.E./ml	Latex A. nach i.E./ml	△ Latex A.
3	2	2	0
4	6	6	0
1o	1oo	1oo	0
11	2oo	4oo	+ 2oo
18	6	6	0
19	25	25	0
N 24	< 2	< 2	0
N 25	< 2	< 2	0
32	< 2	< 2	0
34	2	2	0

1 b feucht - kalt

Patient	Latex A. vor i.E./ml	Latex A. nach i.E./ml	△ Latex A.
3	2	2	0
4	< 2	< 2	0
1o	5o	5o	0
11	4oo	4oo	0
18	6	6	0
19	25	25	0
N 24	< 2	< 2	0
N 25	< 2	< 2	0
32	< 2	< 2	0
34	2	2	0

Tabelle VII Gruppe 1

1 a feucht - warm

	Patient	Latex-Laser vor	Latex-Laser nach	Δ Latex-Laser
	3	< 15	< 15	0
	4	< 15	< 15	0
	1o	34	22	- 12
	11	1o8o	1ooo	- 8o
	18	+ < 15	+ < 15	0
	19	3o	19	- 11
N	24	< 15	< 15	0
N	25	< 15	< 15	0
	32	< 15	< 15	0
	34	< 15	< 15	0

1 b feucht - kalt

	Patient	Latex-Laser vor	Latex-Laser nach	Δ Latex-Laser
	3	< 15	< 15	0
	4	< 15	< 15	0
	1o	18	25	+ 7
	11	816	136o	+ 544
	18	+ < 15	+ < 15	0
	19	+ < 15	+ < 15	0
N	24	< 15	< 15	0
N	25	< 15	< 15	0
	32	< 15	< 15	0
	34	< 15	< 15	0

Tabelle VIII Gruppe 1

1 a feucht - warm

Patient	C_3 C_4 vor	C_3 C_4 nach	$\triangle$ C_3 C_4
3	140/44	143/39	+ 3/- 5
4	151/55	151/56	0/+ 1
10	231/66	225/73	- 6/+ 7
11	271/63	274/55	+ 3/- 8
18	111/17	117/17	+ 6/ 0
19	135/26	128/25	- 7/- 1
N 24	62/15	57 /14	- 5/- 1
N 25	77/16	76/16	- 1/ 0
32	80/40	79/42	- 1/+ 2
34	66/28	73/25	+ 7/- 3

1 b feucht - kalt

Patient	C_3 C_4 vor	C_3 C_4 nach	$\triangle$ C_3 C_4
3	120/44	125/50	+ 5/+ 6
4	151/62	151/63	0/+ 1
10	189/54	183/53	- 6/- 1
11	211/28	209/28	- 2/ 0
18	116/22	119/22	+ 3/ 0
19	147/45	157/50	+10/+ 5
N 24	55/14	50/17	- 5/+ 3
N 25	81/15	85/23	+ 4/+ 8
32	63/33	64/34	+ 1/+ 1
34	61/23	53/28	- 8/+ 5

Tabelle IX

Gruppe 2

2 a trocken - warm

Patient	Smielie vor	Smielie nach	△ Smielie
1	4	3	- 1
2	4	4	0
5	3	4	+ 1
6	4	2	- 2
8	4	4	0
2o	2	3	+ 1
21	4	4	0
N 22	6	6	0
N 23	6	6	0
N 27	4	2	- 2
N 28	6	4	- 2
29	6	6	0
33	6	6	0

2 b trocken - kalt

Patient	Smielie vor	Smielie nach	△ Smielie
1	2	2	0
2	3	3	0
5	5	3	- 2
6	4	4	0
8	4	4	0
2o	4	3	- 1
21	3	3	0
N 22	5	6	+ 1
N 23	6	5	- 1
N 27	6	2	- 4
N 28	5	6	+ 1
29	6	5	- 1
33	6	6	0

Tabelle X

Gruppe 2

2 a trocken - warm

Patient	Handkr. vor		Handkr. nach		Handkr.	
	re.	li.	re.	li.	△re.	△li.
1	32	24	31	24	- 1	0
2	94	83	12o	98	+ 26	+ 15
5	33	46	41	42	+ 8	- 4
6	67	72	63	7o	- 4	- 2
8	236	243	258	28o	+ 22	+ 37
2o	36	3o	6o	4o	+ 24	+ 1o
21	12	19	1o	26	- 2	+ 7
N 22	28o	28o	28o	28o	0	0
N 23	28o	28o	28o	28o	0	0
N 27	19o	17o	154	166	- 36	- 4
N 28	28o	28o	28o	28o	0	0
29	56	34	62	58	+ 6	+ 24
33	144	154	138	13o	- 6	- 24

2 b trocken - kalt

Patient	Handkr. vor		Handkr. nach		Handkr.	
	re.	li.	re.	li.	△re.	△li.
1	31	25	36	28	+ 5	+ 3
2	97	95	1oo	12o	+ 3	+ 25
5	7o	52	36	39	- 34	- 13
6	74	8o	85	88	+ 11	+ 8
8	25o	27o	27o	28o	+ 2o	+ 1o
2o	62	5o	56	38	- 6	- 12
21	15	25	32	25	+ 17	0
N 22	27o	27o	27o	27o	0	0
N 23	28o	28o	28o	28o	0	0
N 27	194	2oo	146	148	- 48	- 52
N 28	28o	28o	28o	28o	0	0
29	78	76	62	48	- 16	- 28
33	148	138	2o2	17o	+ 54	+ 32

Tabelle XI

Gruppe 2

2 a trocken - warm

Patient	BSG vor	BSG nach	△ BSG
1	5o/8o	4o/8o	- 1o/ 0
2	21/49	19/47	- 2/- 2
5	8/22	11/24	+ 3/+ 2
6	29/61	28/75	- 1/+ 14
8	5/16	4/15	- 1/- 1
2o	8/2o	1o/29	+ 2/+ 9
21	33/57	45/74	+ 12/+ 17
N 22	4/12	5/16	+ 1/+ 4
N 23	2/ 4	2/ 6	0/+ 2
N 27	9/27	11/29	+ 2/+ 2
N 28	1/ 3	2/ 3	+ 1/ 0
29	13/32	15/42	+ 2/+ 1o
33	2/ 8	7/16	+ 5/+ 8

2 b trocken - kalt

Patient	BSG vor	BSG nach	△ BSG
1	54/83	66/98	+ 12/+ 15
2	14/36	25/4o	+ 11/+ 4
5	6/18	7/17	+ 1/- 1
6	3o/71	29/64	- 1/- 7
8	9/19	4/2o	- 5/+ 1
2o	7/16	7/19	0/+ 3
21	37/8o	41/85	+ 4/+ 5
N 22	19/26	1o/33	- 9/+ 7
N 23	2/ 3	2/ 4	0/+ 1
N 27	6/21	7/21	+ 1/ 0
N 28	1/ 2	1/ 3	0/+ 1
29	11/28	19/4o	+ 8/+ 12
33	13/29	17/35	+ 4/+ 6

Tabelle XII

Gruppe 2

2 a trocken - warm

Patient	CRP vor	CRP nach	△ CRP
1	1	1	0
2	1	2	+ 1
5	< 1	< 1	0
6	16	16	0
8	< 1	< 1	0
2o	8	8	0
21	4	4	0
N 22	< 1	< 1	0
N 23	< 1	< 1	0
N 27	< 1	< 1	0
N 28	< 1	< 1	0
29	< 1	< 1	0
33	< 1	< 1	0

2 b trocken - kalt

Patient	CRP vor	CRP nach	△ CRP
1	1	1	0
2	1	1	0
5	< 1	< 1	0
6	16	16	0
8	< 1	< 1	0
2o	8	8	0
21	4	4	0
N 22	< 1	< 1	0
N 23	< 1	< 1	0
N 27	< 1	< 1	0
N 28	< 1	< 1	0
29	< 1	< 1	0
33	< 1	< 1	0

Tabelle XIII

Gruppe 2

2 a trocken - warm

Patient	Waaler-Rose vor i.E./ml	Waaler-Rose nach i.E./ml	△ Waaler-Rose
1	750	750	0
2	250	250	0
5	25	25	0
6	50	50	0
8	< 5	< 5	0
20	250	250	0
21	350	350	0
N 22	< 5	< 5	0
N 23	< 5	< 5	0
N 27	< 5	< 5	0
N 28	< 5	< 5	0
29	5	5	0
33	< 5	< 5	0

2 b trocken - kalt

Patient	Waaler-Rose vor i.E./ml	Waaler-Rose nach i.E./ml	△ Waaler-Rose
1	> 1000	> 1000	0
2	200	200	0
5	25	25	0
6	50	50	0
8	5	5	0
20	200	200	0
21	350	350	0
N 22	< 5	< 5	0
N 23	< 5	< 5	0
N 27	< 5	< 5	0
N 28	< 5	< 5	0
29	< 5	< 5	0
33	< 5	< 5	0

Tabelle XIV

Gruppe 2

2 a trocken - warm

Patient	Latex A. vor i.E./ml	Latex A. nach i.E./ml	△ Latex A.
1	8oo	8oo	0
2	2oo	2oo	0
5	25	25	0
6	5o	5o	0
8	< 2	< 2	0
2o	2oo	2oo	0
21	4oo	4oo	0
N 22	< 2	< 2	0
N 23	< 2	< 2	0
N 27	< 2	< 2	0
N 28	< 2	< 2	0
29	6	6	0
33	< 2	< 2	0

2 b trocken - kalt

Patient	Latex A. vor i.E./ml	Latex A. nach i.E./ml	△ Latex A.
1	16oo	16oo	0
2	1oo	1oo	0
5	25	25	0
6	5o	5o	0
8	< 2	< 2	0
2o	2oo	2oo	0
21	4oo	4oo	0
N 22	< 2	< 2	0
N 23	< 2	< 2	0
N 27	< 2	< 2	0
N 28	< 2	< 2	0
29	2	2	0
33	< 2	< 2	0

Tabelle XV

Gruppe 2

2 a trocken - warm

Patient	Latex-Laser vor	Latex-Laser nach	△ Latex-Laser
1	1o4o	4oo	- 64o
2	16o	155	- 5
5	+<15	+<15	0
6	34	45	+ 11
8	<15	<15	0
2o	14o	16o	+ 2o
21	864	544	- 32o
N 22	<15	<15	0
N 23	<15	<15	0
N 27	<15	<15	0
N 28	<15	<15	0
29	13o	16o	+ 3o
33	<15	<15	0

2 b trocken - kalt

Patient	Latex-Laser vor	Latex-Laser nach	△ Latex-Laser
1	752	432	- 32o
2	15o	14o	- 1o
5	+<15	+<15	0
6	37	4o	+ 3
8	<15	<15	0
2o	13o	17o	+ 4o
21	576	48o	- 96
N 22	<15	<15	0
N 23	<15	<15	0
N 27	<15	<15	0
N 28	<15	<15	0
29	86	11o	+ 24
33	<15	<15	0

Tabelle XVI

Gruppe 2

2 a trocken - warm

Patient	C_3 C_4 vor	C_3 C_4 nach	Δ C_3 C_4
1	188/62	216/5o	+ 28/- 12
2	116/43	125/34	+ 9/- 9
5	128/22	137/2o	+ 9/- 2
6	155/33	154/33	- 1/ 0
8	152/71	134/65	- 18/- 6
2o	1oo/22	1o5/22	+ 5/ 0
21	84/27	86/26	+ 2/- 1
N 22	63/32	59/31	- 4/- 1
N 23	92/34	89/19	- 3/- 15
N 27	86/25	8o/23	- 6/- 2
N 28	56/28	6o/3o	+ 4/+ 2
29	71/49	74/53	+ 3/+ 4
33	65/26	59/31	- 6/+ 5

2 b trocken - kalt

Patient	C_3 C_4 vor	C_3 C_4 nach	Δ C_3 C_4
1	161/6o	193/6o	+ 32/ 0
2	118/41	133/53	+ 15/+ 12
5	133/26	135/24	+ 2/- 2
6	133/48	155/46	+ 22/- 2
8	135/32	147/41	+ 12/+ 9
2o	125/18	128/16	+ 3/- 2
21	84/36	65/32	- 19/- 4
N 22	78/28	7o/31	- 8/+ 3
N 23	82/19	84/16	+ 2/- 3
N 27	81/23	73/24	- 8/+ 1
N 28	76/25	66/31	- 1o/+ 6
29	61/36	61/44	0/+ 8
33	63/32	66/31	+ 3/- 1

Tabelle XVII

Gruppe 3

3 a Elektro-Null

Patient	Smielie vor	Smielie nach	Δ Smielie
7	4	3	- 1
9	4	4	0
12	4	4	0
13	3	3	0
14	4	4	0
15	4	4	0
N 16	5	5	0
N 17	5	5	0
N 26	4	5	+ 1
3o	6	6	0
31	5	5	0
35	4	4	0

3 b 10 Hz - Sferics

Patient	Smielie vor	Smielie nach	Δ Smielie
7	3	2	- 1
9	3	2	- 1
12	3	3	0
13	3	3	0
14	2	2	0
15	5	5	0
N 16	5	6	+ 1
N 17	5	5	0
N 26	3	6	+ 3
3o	5	6	+ 1
31	6	6	0
35	5	4	- 1

Tabelle XVIII

Gruppe 3

3 a Elektro - Null

Patient	Handkr. vor re.	Handkr. vor li.	Handkr. nach re.	Handkr. nach li.	Handkr. Δ re.	Handkr. Δ li.
7	19	24	21	21	+ 2	- 3
9	1oo	14o	112	94	+ 12	- 46
12	6o	4o	4o	33	- 2o	- 7
13	22	44	27	24	+ 5	- 2o
14	128	122	12o	112	- 8	- 1o
15	12o	115	119	129	- 1	+ 14
N 16	138	1oo	15o	1o8	+ 12	+ 8
N 17	24o	268	236	238	- 4	- 3o
N 26	23o	162	254	2o8	+ 24	+ 46
3o	42	55	62	37	+ 2o	- 18
31	119	95	1o7	1o4	- 12	+ 9
35	28o	28o	28o	252	0	- 28

3 b 10 Hz - Sferics

Patient	Handkr. vor re.	Handkr. vor li.	Handkr. nach re.	Handkr. nach li.	Handkr. Δ re.	Handkr. Δ li.
7	34	25	36	28	+ 2	+ 3
9	8o	196	65	132	- 15	- 64
12	35	18	25	16	- 1o	- 2
13	23	31	27	37	+ 4	+ 6
14	13o	116	138	11o	+ 8	- 6
15	135	142	124	139	- 11	- 3
N 16	188	172	2oo	182	+ 12	+ 1o
N 17	245	244	28o	28o	+ 35	+ 36
N 26	255	198	256	218	+ 1	+ 2o
3o	18	22	3o	32	+ 12	+ 1o
31	73	4o	1o8	98	+ 35	+ 58
35	28o	268	26o	242	- 2o	- 26

Tabelle XIX Gruppe 3

3 a Elektro - Null

	Patient	BSG vor	BSG nach	△ BSG
	7	25/51	16/4o	- 9/- 11
	9	18/38	23/46	+ 5/+ 8
	12	35/6o	44/72	+ 9/+ 12
	13	38/79	4o/86	+ 2/+ 7
	14	5/2o	6/19	+ 1/- 1
	15	5/14	6/24	+ 1/+ 1o
N	16	8/23	9/24	+ 1/+ 1
N	17	3/ 9	4/14	+ 1/+ 5
N	26	2/ 3	1/ 3	- 1/ 0
	3o	27/5o	29/58	+ 2/+ 8
	31	9/24	9/28	0/+ 4
	35	3/1o	4/12	+ 1/+ 2

3 b 10 Hz - Sferics

	Patient	BSG vor	BSG nach	△ BSG
	7	21/52	25/54	+ 4/+ 2
	9	17/35	11/28	- 6/- 7
	12	4o/69	45/76	+ 5/+ 7
	13	42/9o	48/9o	+ 6/ 0
	14	5/11	4/13	- 1/+ 2
	15	8/23	6/2o	- 2/- 3
N	16	1o/26	12/27	+ 2/+ 1
N	17	4/11	6/13	+ 2/+ 2
N	26	0/ 1	1/ 2	+ 1/+ 1
	3o	34/7o	35/74	+ 1/+ 4
	31	14/34	1o/31	- 4/- 3
	35	7/18	9/24	+ 2/+ 6

Tabelle XX

Gruppe 3

3 a Elektro-Null

Patient	CRP vor	CRP nach	△ CRP
7	< 1	< 1	0
9	< 1	< 1	0
12	4	4	0
13	8	8	0
14	2	2	0
15	1	2	+ 1
N 16	< 1	< 1	0
N 17	< 1	< 1	0
N 26	< 1	< 1	0
3o	4	4	0
31	< 1	< 1	0
35	< 1	< 1	0

3 b 1o Hz - Sferics

Patient	CRP vor	CRP nach	△ CRP
7	< 1	< 1	0
9	< 1	< 1	0
12	8	8	0
13	8	8	0
14	< 1	< 1	0
15	1	1	0
N 16	< 1	< 1	0
N 17	< 1	< 1	0
N 26	< 1	< 1	0
3o	8	8	0
31	< 1	< 1	0
35	< 1	< 1	0

Tabelle XXI Gruppe 3

3 a Elektro- Null

Patient	Waaler-Rose vor i.E./ml	Waaler-Rose nach i.E./ml	△ Waaler-Rose
7	> 1000	> 1000	0
9	5	5	0
12	5	5	0
13	500	500	0
14	< 5	< 5	0
15	10	10	0
N 16	< 5	< 5	0
N 17	< 5	< 5	0
N 26	< 5	< 5	0
30	200	200	0
31	< 5	< 5	0
35	< 5	< 5	0

3 b 10 Hz - Sferics

Patient	Waaler-Rose vor i.E./ml	Waaler-Rose nach i.E./ml	△ Waaler-Rose
7	> 1000	> 1000	0
9	5	5	0
12	5	5	0
13	350	350	0
14	5	5	0
15	10	10	0
N 16	5	5	0
N 17	< 5	< 5	0
N 26	< 5	< 5	0
30	100	100	0
31	< 5	< 5	0
35	< 5	< 5	0

Tabelle XXII Gruppe 3

3 a Elektro - Null

	Patient	Latex A. vor i.E./ml	Latex A. nach i.E./ml	△ Latex A.
	7	3200	3200	0
	9	3	3	0
	12	6	6	0
	13	400	400	0
	14	< 2	< 2	0
	15	25	25	0
N	16	< 2	< 2	0
N	17	< 2	< 2	0
N	26	< 2	< 2	0
	30	200	200	0
	31	< 2	< 2	0
	35	< 2	< 2	0

3 b 10 Hz - Sferics

	Patient	Latex A. vor i.E./ml	Latex A. nach i.E./ml	△ Latex A.
	7	12800	12800	0
	9	6	6	0
	12	25	25	0
	13	400	400	0
	14	6	6	0
	15	25	25	0
N	16	6	6	0
N	17	< 2	< 2	0
N	26	< 2	< 2	0
	30	50	50	0
	31	< 2	< 2	0
	35	< 2	< 2	0

Tabelle XXIII Gruppe 3

3 a Elektro - Null

Patient	Latex-Laser vor	Latex-Laser nach	△ Latex-Laser
7	> 192o	> 192o	0
9	< 15	< 15	0
12	+ < 15	+ < 15	0
13	1296	156o	+ 264
14	+ < 15	+ < 15	0
15	19	24	+ 5
N 16	< 15	< 15	0
N 17	< 15	< 15	0
N 26	< 15	< 15	0
3o	4o8	352	- 56
31	5o	62	+ 12
35	< 15	< 15	0

3 b 1o Hz - Sferics

Patient	Latex-Laser vor	Latex-Laser nach	△ Latex-Laser
7	> 192o	> 192o	0
9	< 15	< 15	0
12	+ < 15	+ < 15	0
13	12oo	112o	- 8o
14	+ < 15	+ < 15	0
15	23	27	+ 4
N 16	< 15	< 15	0
N 17	< 15	< 15	0
N 26	< 15	< 15	0
3o	298	688	+ 39o
31	6o	54	- 6
35	< 15	< 15	0

Tabelle XXIV

Gruppe 3

3 a Elektro - Null

Patient	C_3 C_4 vor	C_3 C_4 nach	Δ C_3 C_4
7	143/67	133/7o	- 1o/+ 3
9	145/33	151/7o	+ 6/+ 37
12	134/62	115/47	- 19/- 15
13	158/21	129/2o	- 29/- 1
14	133/18	143/18	+ 1o/ 0
15	136/23	135/26	- 1/+ 3
N 16	11o/22	128/3o	+ 18/+ 8
N 17	1o7/25	112/25	+ 5/ 0
N 26	63/18	63/21	0/+ 3
3o	97/33	97/39	0/+ 6
31	57/25	57/22	0/- 3
35	87/29	85/28	- 2/- 1

3 b 10 Hz - Sferics

Patient	C_3 C_4 vor	C_3 C_4 nach	Δ C_3 C_4
7	126/49	142/5o	+ 16/+ 1
9	171/42	18o/4o	+ 9/- 2
12	18o/49	155/57	- 25/+ 8
13	62/21	93/18	+ 31/- 3
14	144/2o	143/19	- 1/- 1
15	136/28	141/66	+ 5/+ 38
N 16	11o/24	125/25	+ 15/+ 1
N 17	122/38	122/4o	0/+ 2
N 26	68/28	66/25	- 2/- 3
3o	94/41	1o5/45	+ 11/+ 4
31	66/31	72/35	+ 6/+ 4
35	8o/29	1o5/27	+ 25/- 2

Literaturverzeichnis

Amelung, W.
Jungmann, G.
Schultze, E.G.
Klimakuren.
In: Amelung, W., A. Evers:
Handbuch der Bäder- und Klimakunde.
Schattauer Verlag, Stuttgart 1962

Barcal, R.
Matousek, J.
Lavicka, J.
Zur Frage der Wetterempfindlichkeit
bei Rheumatismus.
Phys. Therapie 5, 1961 (403)

Becker, F.
Meteorologische Grundlagen der Klimakunde.
In: Amelung, W., A. Evers: Handbuch
der Bäder- und Klimaheilkunde.
Schattauer Verlag, Stuttgart 1962

Becker, F.
Ströder, U.
Wirkung kurzfristiger Änderungen in
der Biosphäre. In: Amelung,W., A. Evers:
Handbuch der Bäder- und Klimaheilkunde.
Schattauer Verlag, Stuttgart 1962

Belart, W.
Rheumatismus in Forschung und Praxis.
Verlag Hans Huber, Bern 1962

Blumberg, B.S.
Bloch, K.J.
Black, R.L.
A study of Prevalence of Arthritis
ind Alaskan Eskimos.
Arthritis and Rheumatism 4, 1961 (325)

Castor, C.W.
Yaron, M.
Connective Tissue Activation:
VIII. The Effect of Temperature
Studied in Vitro. Arch. Phys. Rehabil 57,
1976 (5)

Cobb, S.
Warren, J.E.
et al.
An Estimate of the Prevalence of
Rheumatoid Arthritis.
J. Chron. Dis. 5, 1957 (636)

Dirnagl, K.
Wetter und Befinden. In: Zeitschr. für
angewandte Bäder- und Klimaheilkunde Nr. 2,
1977 (129)

Engel, A.
Burch, T.A.
Chronic Arthritis in the United States.
Arthritis and Rheumatism 10, 1967 (61)

Faust, V.	Biometeorologie, Hippokrates Verlag, Stuttgart 1978
Faust, V.	Was ist Wetterfühligkeit. ZFA 5, 1976 (225)
Flach, E.	Atmosphärisches Geschehen und wetterbedingter Rheumatismus. Steinkopff Verlag, Dresden und Leipzig 1938
Günther, R. Spath, P. et al.	Das Verhalten der Komplement-Komponenten C_3 und C_4, des C-reaktiven Proteins und der Blutsenkungsgeschwindigkeit zur Aktivitätskontrolle bei Athritis-Kranken während Thermo-Hydrotherapie. Z. Rheumatol. 37, 1978 (33)
Halfinger, O. Faust, V.	Hat sich unser Klima verschlechtert ? ZFA 5, 1976 (252)
Hill, D.F.	Climate and Arthritis. In: Hollander, J.L.: Arthritis and Allied Conditions, Lea and Febiger, Philadelphia 1966 (587)
Hollander, J.L. Yeostros, S.J.	The Effect of Simultareous Variations of Humidity and Barometric Pressure on Arthritis. Bull. American Meteorological Society, 44, 1963 (489)
Jacobi, E.	Pathophysiologie der Thrombozytenadhäsivität. Verlag Hans Huber, Bern 1979
Jacobi, E. Hagemann, G. Kuhnke, W.	Der Einfluß des Wetters auf die Thrombozytenadhäsivität beim Menschen. Deutsche Med. Wochenzeitschrift, 98, 1972 (434)
Kügler, H.	Medizin- Meteorologie nach den Wetterlagen. J.F. Lehmanns Verlag, München 1972
Kellgren, J.H.	The Epidemiology of Rheumatoid Diseases. Ann. Rheum. Dis. 23, 1964 (109)
Lawrence, J.S. Behrend, T. et al.	Geographical Studies on Rheumatoid Arthritis. Ann. Rheum. Dis. 25, 1966 (425)

Lawrence, J.S.
Bremner, J.M.
et al.
Rheumatoid Arthritis in a subtropical Population.
Ann. Rheum. Dis. 25, 1966 (59)

Mendez-Bryan, R.
Roger, N.L.
Gonzales-Alcover, R.
Prevalence of Rheumatoid Arthritis in a tropical Area.
Arthritis and Rheumatism 6, 1963 (765)

Mikkelsen, W.M.
Epidemiology of Rheumatoid Arthritis.
In: Hollander, J.L.: Arthritis and Allied Conditions. Lea and Febiger, Philadelphia 1966

Moll, W.
Klinische Rheumatologie.
S. Karger Verlag, Basel 1958

Moos, R.H.
Solomon, G.F.
Social and personal factors in Rheumatoid Arthritis, Pathogenic Considerations.
Clin. Med. 73, 1966 (19)

Ott, V.R.
Welche Bedeutung für die Ätiologie bzw. Pathogenese der rheumatoiden Arthritis haben die klimatischen und andere Physikalischen Faktoren. Zeitschrift für Rheumatologie 34, 1974 (9)

Pehl, R.
Weskott, H.
Wetter und Rheuma.
Münchner Med. Wochenschrift 3o, 1955 (946)

Pilger, A.
Chronische Polyarthritis und Klima.
Med. Klin. 65, 197o (1163 (

Ranscht-Froemsdorff, W.
Diagnostik von Wetterfühligkeit und Wetterschmerz. ZFA 5, 1976 (228)

Reuter, H.
Die Wissenschaft vom Wetter. Springer Verlag Berlin-Heidelberg-New York 1968

Rose, M.S.
Effects of weather on Rheumatism.
Physiotherapy 6o, 1974 (3o6)

de Rudder, B.
Über sogenannte kosmische Rhythmen beim Menschen. Thieme Verlag, Leipzig 1941

de Rudder, B.
Grundriß einer Meteorologie des Menschen.
Springer Verlag, Berlin-Göttinge-Heidelberg 195

de Rudder, B.	Rheuma und Atmosphäre. In: Hochrein, M., Rheumatische Erkrankungen. Thieme Verlag, Stuttgart 1952
Schoen, R. Böni, A. Miehlke, K.	Klinik der rheumatischen Erkrankungen. Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-New York 1970
Sönning, W. Jendritzky, G. Storck, H.	Beitrag zur Frage des Wettereinflusses im Verlauf der chronischen Polyarthritis. Wetter und Leben 13, 1979 (244)
Steudel, J.	Geschichte der Bäder- und Klimaheilkunde. In: Amelung, W., A. Evers: Handbuch der Bäder- und Klimaheilkunde. Schattauer Verlag, Stuttgart 1962
Tichy, H. Seidel, K.	Lehrbuch der Rheumatologie. VEB Volk und Gesundheit, Berlin 1962
Tromp, S.W.	Medical Biometereology. Elsevier Publishing Company, Amsterdam-London-New York 1963
Wiltink, W.F. et al.	Hyperviscosity in cold environment caused by a 6.5 S Cryoglobolin in a patient with rheumatoid arthritis. Acta med. scand. 193, 1973 (133)

Ich danke Herrn Priv.-Doz. Dr. med. E. Jacobi
für die freundliche Überlassung des Themas,
seinen fachlichen Rat und die geduldige Betreuung
bei der Durchführung der Untersuchungen.

L E B E N S L A U F

Am 1.6.1950 wurde ich als Tochter von Dr. Erich Meyer und seiner Ehefrau Dorothea, geb. Stoffel in Bendorf/Rh. geboren.

Nach dem Besuch der Volksschule in Kirchberg/Hunsrück besuchte ich von 1961 - 1967 das neusprachliche Gymnasium in Simmern/Hunsrück. Im Sommer 1967 wechselte ich auf das neusprachliche Gymnasium der Ursulinen in Ahrweiler, wo ich 1970 das Abitur ablegte.

Nach einem 2-jährigen Praktikum in einer Apotheke absolvierte ich 1972 in Mainz mein pharmazeutisches Vorexamen.

Ab Wintersemester 1975/76 studierte ich an der Universität Düsseldorf Medizin und legte im Mai 1982 an dieser Universität mein medizinisches Staatsexamen ab.